

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра электроники

Лабораторная работа № 2  
«Исследование логических элементов и базовых комбинационных  
блоков»

Проверил:

Выполнили:  
ст. гр.

Минск 2020

## **Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы. (Теоретическое описание работы изложено в методическом пособии [1] стр. 88-98).

2 Получить у преподавателя необходимый комплект для проведения лабораторной работы.

3 Собрать схемы, представленные на рисунках 1- 4 данного отчета, для исследования логических элементов «И», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ», «НЕ» соответственно.

4 Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах каждой из схем, заполнить таблицы 1-4 данного отчета.

5 Поочерёдно собрать схемы, представленные на рисунке 5 а) и б) данного отчета и комбинируя значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах каждой из схем сравнить таблицы истинности.

6 Собрать схему, представленную на рисунке 6 данного отчета, для исследования принципа работы дешифратора 2:4.

7 Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах дешифратора заполнить таблицу 6 данного отчета.

8 Собрать схему, представленную на рисунке 8 данного отчета, для исследования принципа работы мультиплексора.

9 Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах мультиплексора заполнить таблицу 7 данного отчета.

10 Используя карту Карно, составить логическое выражение для мультиплексора.

11 Собрать схему, представленную на рисунке 10 данного отчета.

12 Устанавливая значения ИСТИНА(1) и ЛОЖЬ(0) на входах сборки заполнить таблицу 8 данного отчета и сравнить ее с таблицей истинности элемента «ИЛИ НЕ».

[1] – Электронные приборы. Лабораторный практикум: учеб.-метод. Пособие. В 2 частях. Часть 2: Аналоговые и импульсные устройства / А.Я. Бельский — Минск : БГУИР, 2012

## 1 Цель работы

1.1 Изучить особенности логических элементов, назначение, принципы работы логических элементов.

1.2 Экспериментально исследовать базовые комбинационные блоки (дешифратор, мультиплексор).

## 2 Ход работы

2.1 Исследование двухвходового логического элемента «И», построение таблицы истинности

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 1.

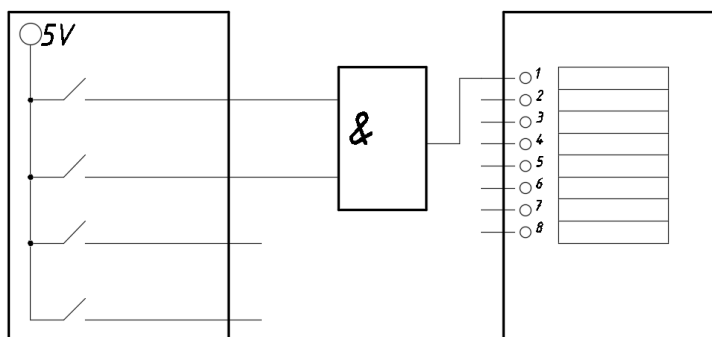


Рисунок 1 – Схема исследования элемента «И»

Таблица 1 — Таблица истинности для элемента «И»

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

2.2 Исследование двухвходового логического элемента «И-НЕ», построение таблицы истинности

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 2.

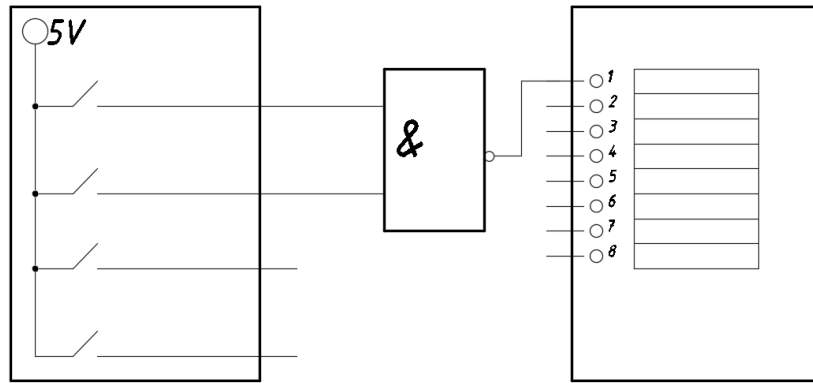


Рисунок 2 — Схема исследования элемента «И-НЕ»

Таблица 2 — Таблица истинности для элемента «И-НЕ»

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

### 2.3 Исследование двухвходового логического элемента «ИЛИ-НЕ», построение таблицы истинности

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 3.

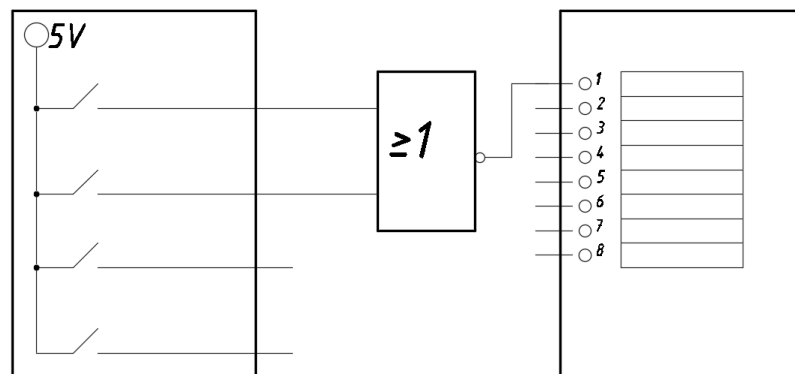


Рисунок 3 – Схема исследования элемента «ИЛИ-НЕ»

Таблица 3 — Таблица истинности для элемента «ИЛИ-НЕ»

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

## 2.4 Исследование инвертора, построение таблицы истинности

Инвертор — логический элемент, преобразующий значение ЛОЖЬ в ИСТИНА и наоборот.

Для исследования постройте схему, изображенную на рисунке 4.

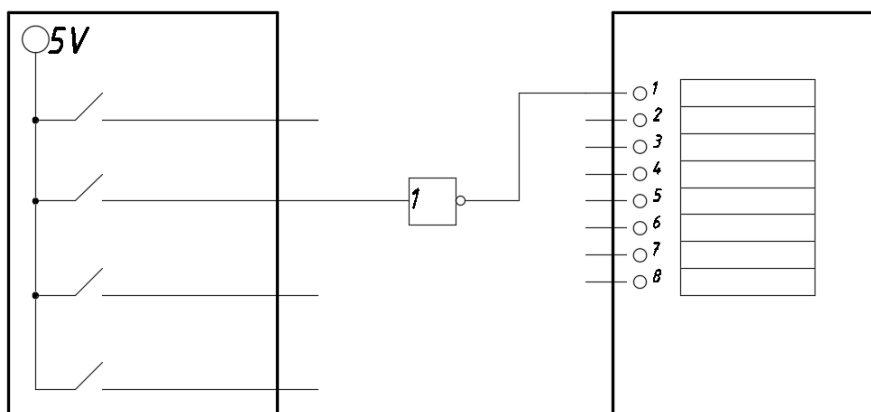


Рисунок 4 – Схема исследования инвертора

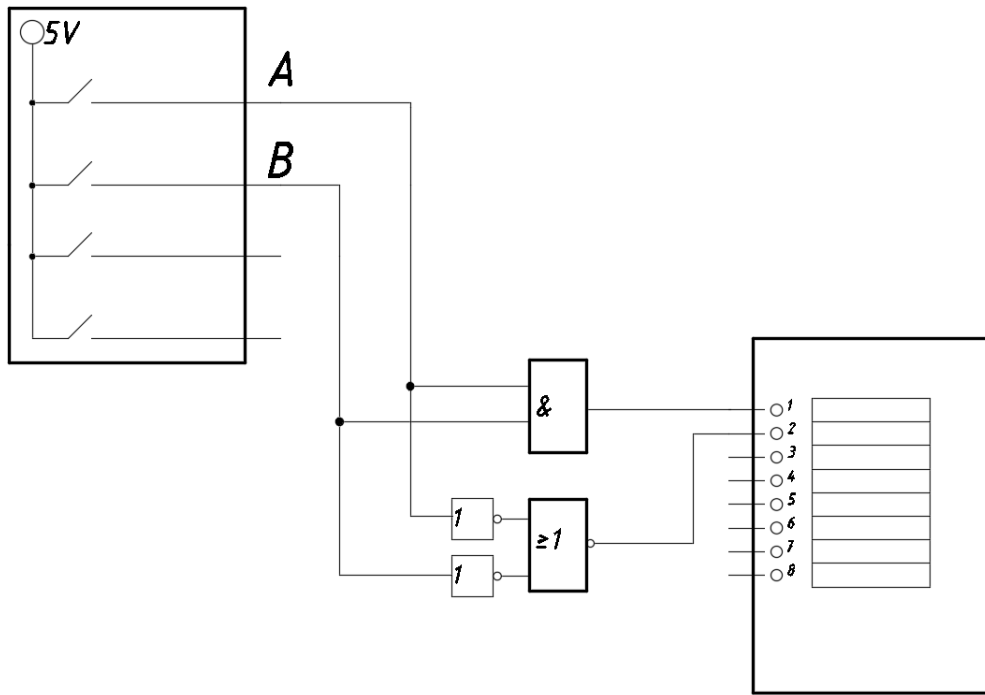
Таблица 4 — Таблица истинности для инвертора

A	Y
0	
1	

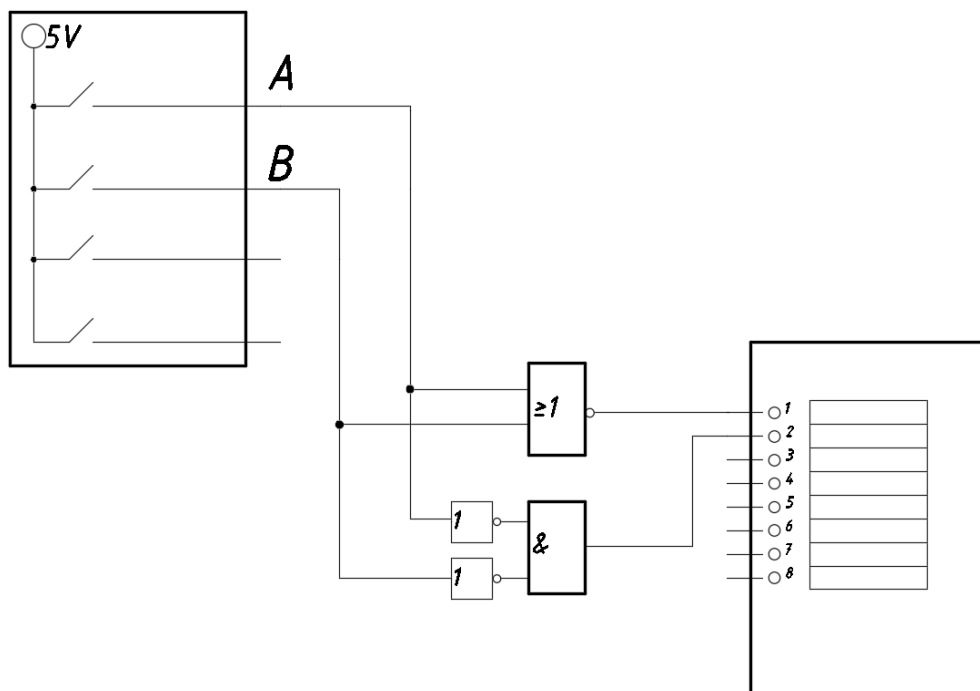
## 2.5 Исследование теоремы де-Моргана

Для того что бы наглядно и просто понять принцип работы теоремы де-Моргана, постройте поочередно две схемы, приведенные на рисунке 5 а, б.

Постройте таблицы истинности для каждой из них и сравните полученные результаты.



a)



б)

Рисунок 5 – Схема исследования теоремы де-Моргана

Таблица 5 — Таблица истинности для исследования теоремы де-Моргана

Вход		Схема а		Схема б	
A	B	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

## 2.6 Исследование базового комбинационного блока (дешифратора)

В общем случае у дешифратора имеется N входов и 2N выходов. Он выдает единицу строго на один из выходов в зависимости от набора входных значений.

Для исследования дешифратора 2:4, постройте схему, изображенную на рисунке 6.

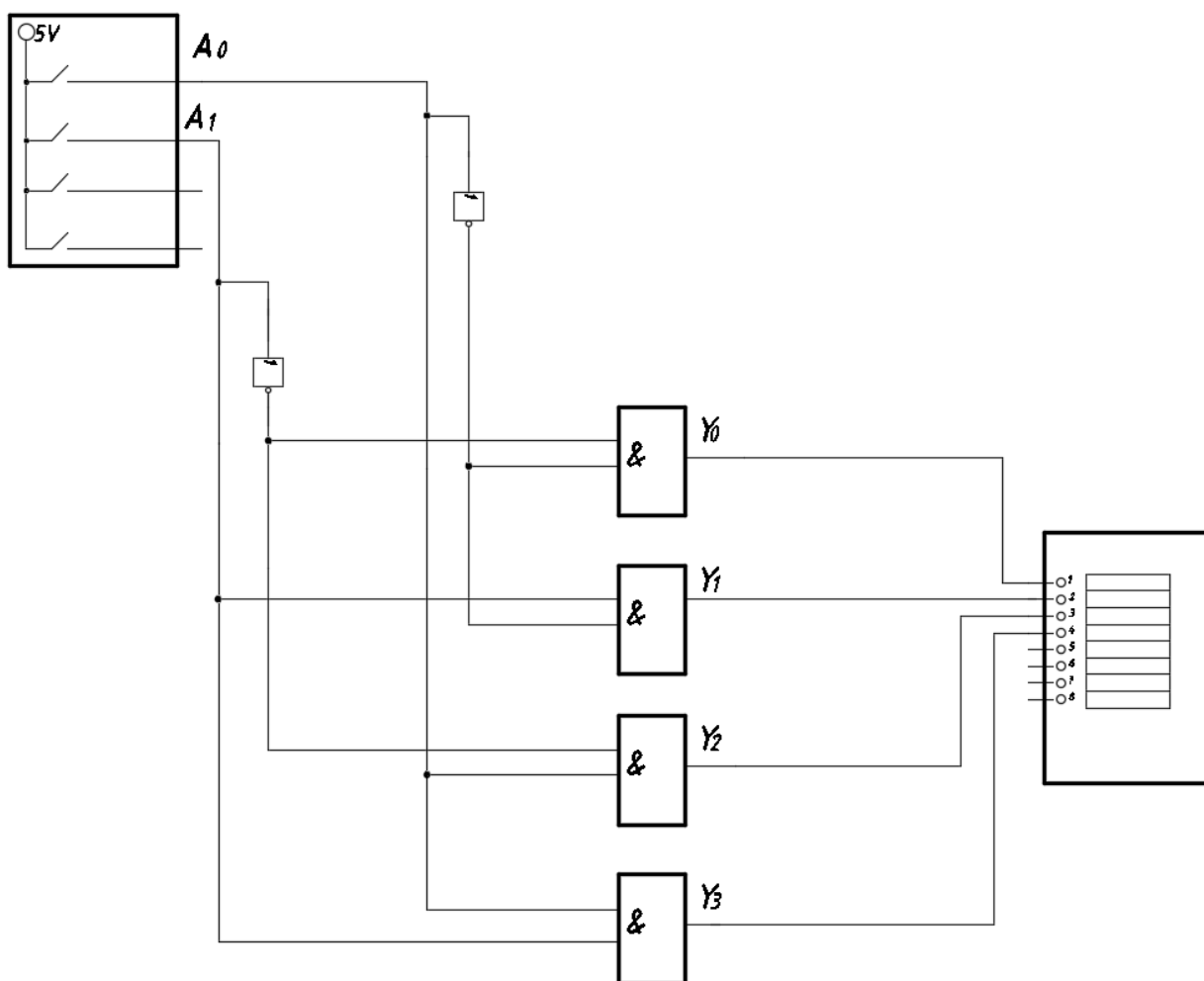


Рисунок 6 – Схема исследования дешифратора 2:4

Таблица 6 — Таблица истинности для дешифратора

$A_0$	$A_1$	$Y_3$	$Y_2$	$Y_1$	$Y_0$
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

### 2.7 Исследование базового комбинационного блока (мультиплексора)

На рисунке 7 показано условное графическое обозначение и таблица истинности для двухвходового мультиплексора (2:1) с двумя входами данных  $D_0$  и  $D_1$ , входом выбора  $S$  и одним выходом  $Y$ . Мультиплексор передает на выход один из двух входных сигналов данных, основываясь на сигнале выбора: если  $S = 0$ , выход  $Y = D_0$ , и если  $S = 1$ , то выход  $Y = D_1$ .  $S$  также называют управляющим сигналом, так как он управляет поведением мультиплексора.

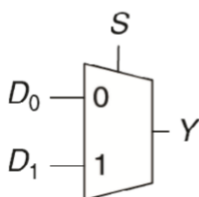


Рисунок 7 — условное обозначение мультиплексора

Постройте схему, приведенную на рисунке 8.

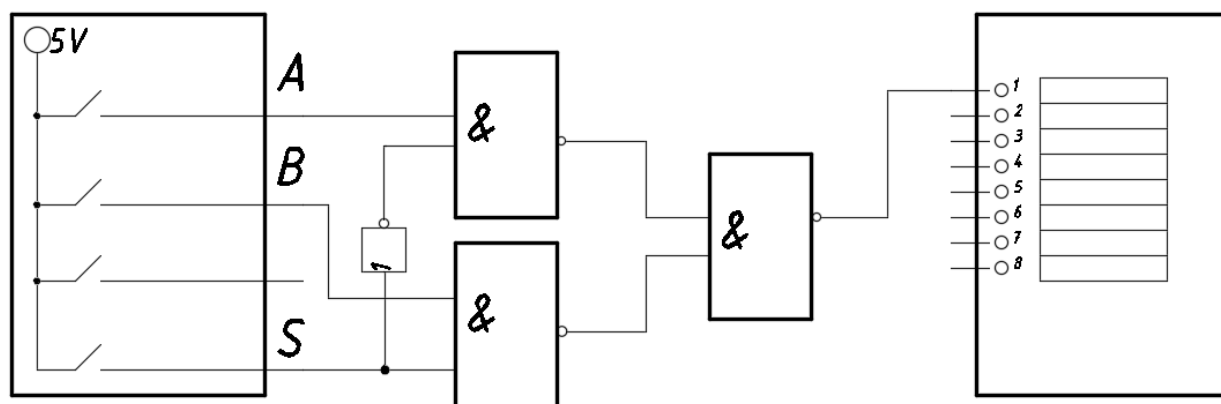


Рисунок 8 — Схема исследования мультиплексора



Таблица 7 — Таблица истинности для мультиплексора

S	A	B	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

По таблице 7 составьте карту Карно и запишите логическое выражение для мультиплексора.

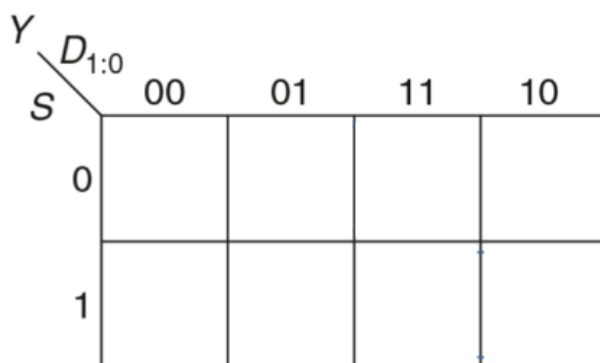


Рисунок 9 – Карта Карно мультиплексора

### 2.8 Исследование базиса Шеффера

Постройте схему, приведенную на рисунке 10, и заполните таблицу истинности (таблица 8):

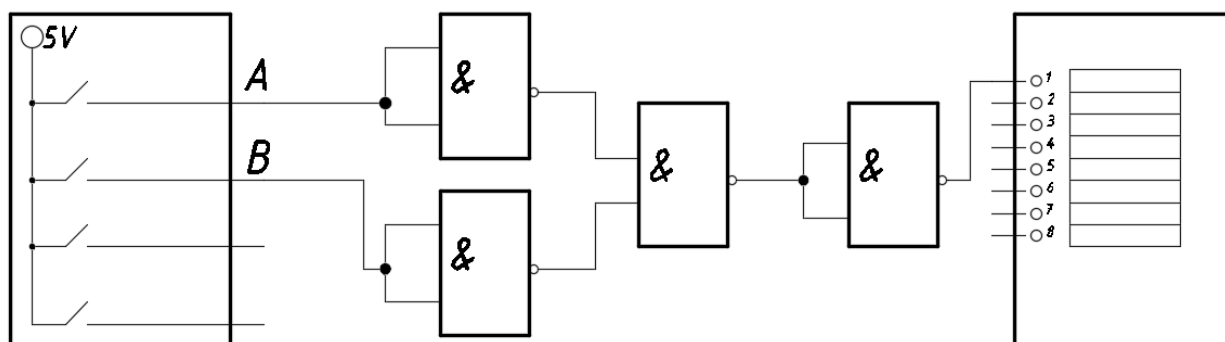


Рисунок 10 – Исследование эквивалента «ИЛИ-НЕ» в базисе Шеффера

Таблица 8 — таблица истинности для эквивалентной схемы

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

### **3 Выводы:**